

## 環境経済学の成果を組み込んだ環境教育の授業

Organizing Lesson Plans of Environmental Education based on the Study of Environmental Economics

水山光春

(京都教育大学教育学部附属桃山中学校)

### I 序

最近、環境教育の重要性を指摘する声が国際的に大きくなりつつある。我が国でも、1991年6月、文部省としてのまとまった考え方が示された<sup>(1)</sup>。

しかし、環境教育とは何をどのように教えることなのか、その内容も方法もいまだ確立しているとは言い難い。このような状況にあって、本稿では、中学校社会科(公民的分野)における環境教育の、特に内容面における環境問題認識に焦点を当てる。そして、社会諸科学としての環境経済学を、どのように社会科における環境教育に組み込めばよいかについて論じる。

### II 社会認識としての環境問題認識

社会科教育の目的は、「社会認識の形成を通して、市民的資質を育成する」ことにある。岩田一彦氏は、この「社会認識」を、氏の知識論において、「説明的知識・概念的知識を習得すること」<sup>(2, p.53)</sup>と捉える。このことを社会科における環境教育としての環境問題認識に当てはめると、環境問題認識とは、環境問題に関わる説明的知識・概念的知識を習得することといえる。さらに説明的知識・概念的知識について、岩田氏は次のように述べている。「社会事象間の関係を、原因と結果の関係で示しているものを説明的知識と呼ぶ。…略(水山)…社会科学の発達に伴って、上記のような説明的知識が蓄積され、人類共通の財産になっていく。特定の具体的社会的事象の因果関係的説明が蓄積されてくると、次には『特定の社会的事象』という限定を抜かしても通用する法則性が抽出されるようになる。…略(水山)…このような法則性を表現している知識を概念的知識と呼ぶ。」<sup>(2, pp. 42-43)</sup>つまり、説明的知識も概念的知識もともに社会事象間の関係を原因と結果の関係で示したものであり、説明的知識の中でより法則性の高いものが概念的知識なのである。以上から、社会科における環境問題認識を目指す授業においても、社会諸科学の研究成果に基づいた因果関係的知識、それもできるだけ法則性の高い概念的知識の習得を目指すべきことが示された。

### III 環境経済学に基づいた環境問題認識のための知識

本稿では、環境問題認識のための社会諸科学として、環境経済学を取り上げる。それは、環境問題の解決を究極的な目標とする環境教育においては、環境問題の原因のみならずそれへの対応についても認識させることが必要であり<sup>(3)</sup>、そのためには環境経済学が有効と考えるからである。環境問題のように、その解決のために多くの時間と費用を必要とする問題にあっては、道徳や法による規制や強制ではなく、無理・無駄なく人々をしてその解決へ誘導することが求められている。しかもその対応策は長続きするものでなくてはならない。この目標を達成するには、経済の視点を導入することが有効である<sup>(3, p.210)</sup>。そこで、環境経済学から、特に環境問題への対応を中心に知識を抽出する。なお、本項では、環境経済学としての公共経済学のアプローチを中心として考察する。

#### 1. 環境問題の発生に関する知識(財の特殊性としての公共財的性質)

公共財は、一般に「消費における共同性が存在し、かつ排除不能(あるいは著しく困難)な財」<sup>(4, p.162)</sup>と定義される。この二つの性質が、通常の財である私的財と区別される所以である。消費の共同性とは、私的財の場合のように、ある人がその財を消費することによって、他の人が消費できなくなることがない性質である。また、消費の排除不能性とは、財やサービスの消費に対して、料金を支払わない人をその財の消費から排除することができない性質である。このように定義すると、清浄な空気などの「環境」も公共財の一種と考えることができる。清浄な空気による恩恵は誰かが受けるとしても、そのことが別の誰かが受ける恩恵を減少させることはない。また、ある特定の人だけをそのような空気の利用から排除することもできない。ただ、大気は、ある一定量を超えて使用されると、厳密な意味での消費の共同性が成立しなくなる(この現象は、一般に「混雑現象」と呼ばれる。)ことに注意する必要がある。このような公共財的性質を持つ環境が破壊され、環境問題が発生するのは、次の二つの理由による。

まず第一に、環境の持つ消費の排除不能性のために、環境が無料で好きなだけ使用される結果、環境が過剰に利用されるからである。

第二の理由は以下の通りである。たとえ誰かによって環境が保全されたとしても、「保全された環境はプラスの公共財であり、その消費を排除することができず、環境保全による利益はすべての人々に及ぶ。このため各個人は自分で環境を保全しようとせず、他の人の環境保全策にただ乗りしようとする。この結果、自由な経済活動に任せておくと、誰も環境を保全しようとしなくなり、環境破壊だけが進むことになる。」<sup>(8) p. 40)</sup> つまり、保全された環境の持つ消費の排除不能性と共同性が、他人の環境保全策へのただ乗りを許してしまうのである。

以上から、環境の持つ公共財的性質から捉えることのできる環境問題発生に関する因果関係の知識を、次のように設定する。

自由な経済活動に任せておくと、自然環境はその公共財的性質のために過剰利用されるので、環境問題が発生する。保全された環境もまた公共財的性質を持つ。このため、各個人の自由な保全策に任せておくと、誰も環境を保全しようとせず、環境は悪化し続ける。

## 2. 環境問題への対応に関する知識

### (1) 直接規制

環境問題に対応するための社会的・政策的手段には、「直接規制」と「経済的手段」の二種類があり、直接規制はさらに「濃度規制」と「総量規制」に分れる。

濃度規制は、工場や事業所から排出される環境汚染物質に対してある濃度基準を設定し、その濃度以上での汚染物質の排出を規制するものである。この場合、規制が行われた対象地域の汚染物質濃度は減少するが、汚染者は、排出する空気や水の量を増やし、希釈することによっていくらでも汚染物質の排出量を増やすことができる。また、それゆえ、汚染者に対して汚染物質そのものの削減に対する動因を与えない。

総量規制にも、「生産過程で汚染物質が排出されるような財の生産量の規制」「汚染物質の原因となる生産要素の投入量の規制」「汚染物質そのものの排出量の規制」の3タイプが想定ができる<sup>(9) p. 91)</sup>。

これらの中で、最も効率的と考えられる「汚染物質そのものの排出量の規制」について、日引聡氏は次のように述べている。

「省エネ投資、省エネ技術開発、脱硫装置の設置などの公害防止投資さらには公害防止技術の開発を促進するならば、企業は生産量1単位あたりの汚染物質の

排出量を減少させることができる。したがって、汚染物質の総排出量の規制は、省エネを促進したり、さらには公害防止を促進したりするインセンティブを各企業に与える。資源配分に関しては、同じ排出量で生産している2つの企業を比較したとき、財の生産量が相対的に多い企業には排出物の割り当てを多くし、相対的に少ない企業には割り当てを少なくすればよい。このように割り当てれば、ある一定の排出量のもとで、社会全体でより多くの財が生産できるようになる。

しかし、そのためには、政府はすべての企業の生産構造を知る必要がある。これは現実には非常に困難であり、仮に知ることができたとしても、そのためには莫大な費用がかかる。したがって、社会的に見て最適になるように排出量を割り当てることは著しく困難であり、かなり大きな資源配分上のロスが生じることは避けられない。」<sup>(10) p. 94-95)</sup>

つまり、総量規制としての「汚染物質そのものの排出量の規制」によっては、環境の質は改善されるが、その完全実施が困難であるので資源配分上のロスを生じる。濃度規制が一時的に対象地域の環境の質を改善することがあっても、根本的に環境汚染物質をなくすものでないことはすでに述べた。

以上の内容をまとめて、直接規制についての因果関係の知識を次のように設定する。

直接規制を導入すると、汚染物質の濃度上昇や汚染物質の排出が抑制されるので、(一次的、地域的な場合も含めて)環境の質は改善されるが、資源配分上のロスを生じる。

### (2) 経済的手段

経済的手段とは、財政システムや市場メカニズムを利用して、企業や消費者を環境の保全に向けて誘導する方法である。本稿では、これらの経済的手段の中でも中心となる「課徴金制度」「補助金制度」および市場創設の中の「排出権市場制度」について考察する。

#### ① 課徴金制度

課徴金制度とは、環境汚染物質の排出や資源採取等の環境の利用に対して料金を課することによって、環境資源の過剰な利用を抑えようとするものである。すなわち、課徴金制度においては汚染の程度に応じて企業は責任を負う。この原則は、一般に汚染者負担の原則(PPP; Polluter Pays Principle)と呼ばれている。PPPの本来の目的は企業の公害防止を誘導することにある。その仕組みを宮本憲一氏は次のように説明する。

「まったく公害防止を実行しない企業は、汚染物の全量に対して課徴金を支払わなければならない。逆に

まったく公害を出さなければ、課徴金の支払いはないが、公害防止費を負担しなければならない。ある程度まで公害防止をおこなえば、その時の排出量に応じた課徴金を支払わなくてはならない。すなわち公害防止費用と課徴金とは、企業にとってはまったく余分な私的費用となる。ここで私的費用を最小にするために、企業にとっての最適汚染量が定まると期待される。」<sup>(8), pp. 148-149)</sup> このようにPPPは、課徴金の率を操作することによって、最適汚染量に到達するまで企業が公害防止に努力することを誘導する。以上から、次の因果関係の知識を抽出する。

課徴金制度を導入すると、私的費用を最小にするための企業にとっての最適汚染量が決まるので、企業はその最適汚染量までの公害防止に努力しようとする。その結果、最適汚染量の水準まで環境の質は改善される。

また、課徴金制度は資源配分の効率性に関して、次のような効果をもつ。

「汚染物質の排出に対して課徴金を課すと、課徴金の支払いを少なくするために、企業はできる限り汚染物質の排出を抑制しようとする。すなわち、汚染物質の排出の原因となる生産要素の投入をできるだけ少なくし、そうでない生産要素の投入を増加させ、生産要素の代替を促進させることによって汚染物質の排出を減らそうとする。また脱硫装置などのように発生した汚染物質を除去したり、発生自体を防止するような資本への投資を増加させることによって、排出量を減少させようとする。さらには、将来の課徴金による費用負担を軽減させるために、企業は汚染物質の排出を削減するような技術開発を促進する。」<sup>(8), p. 73)</sup> つまり、課徴金制度は、企業に対して課徴金の支払いを少なくするためのいろいろな努力を引き出すことになるわけだが、このような努力の相乗的な結果として、効率的な資源配分が促進されるのである。以上の考察から、次の因果関係の知識を抽出する。

課徴金制度の導入は、企業に課徴金の支払いを少なくするための、生産要素の代替、汚染防止に役立つ資本への投資や技術開発の促進、汚染物質を排出する財の生産の抑制、といった環境改善への動因を与える。その結果、効率的な資源配分が促進される。

## ② 補助金制度

補助金制度とは、環境汚染物質の排出を減らしたり、環境資源の保全や回復を財政的に支援することによって、このような活動を奨励しようとする制度である。

具体的には、一単位の排出量の削減による外部費用に見合う額を排出量一単位当たりの補助金として設定する。

この補助金制度は、資源配分の効率性に関して次のような効果をもつ。「汚染物質の削減に対して補助金を与えると、企業は補助金の受け取り額をできるだけ大きくしようとして、できる限り汚染物質の排出を減らそうとする。すなわち、汚染物質の排出の原因となる生産要素の代替を促進させる。また、発生した汚染物質を除去したり、発生自体を防止するような資本への投資を増加させることによって、排出量を減少させようとする。さらには、将来の補助金の受け取り額を増加させるために、企業は汚染物質の排出を削減するような技術開発を促進する。」<sup>(8), p. 74)</sup> 以上から、補助金制度は、「生産要素の代替」「汚染防止に役立つ資本への投資や技術開発の促進」「汚染物質を排出する財の生産の抑制」といった点で、資源配分の効率性に関して、課徴金制度と同じ効果をもつことがわかる。そこで、次の因果関係の知識を抽出する。

補助金制度の導入は、企業に補助金の受け取りを多くするための環境改善への動因を与える。その結果、効率的な資源配分が促進される。

## ③ 排出権市場制度

排出権市場制度とは、あらかじめ汚染物質の排出許容量を定めておき、その許容量に見合うだけの排出権を設定し、市場で売買するものである。このように制度が設計されると、次のような効果がもたらされる。

- 「・ 存在する排出権の分しか汚染物質は排出されないで、当初決められた排出総量を超えて汚染物質が排出されることはない。
- ・ 技術開発に与えるインセンティブの効果を含め、資源配分に与える影響は課徴金のケースと同じになる。
- ・ 市場取引を通して排出権は相対的に優れた技術水準をもつ企業により多く配分され、その企業が相対的に多くの財を生産することにより、排出量を一定水準に抑制しつつ効率的な生産が達成される。」<sup>(8), p. 102(要約)</sup>

以上から、排出権市場制度に関して次の因果関係の知識を抽出する。

排出権市場制度を導入すると、各企業は存在する排出権分しか汚染物質を排出できないので、環境の質はその汚染物質の水準に維持される。

排出権市場制度を導入すると、市場取り引きを

通じて、総合的に優れた技術水準を持つ企業に排出権は配分されるので、決められた排出許可水準のもとで社会全体の生産量は最大となる。

以上の①～③の各経済的手段についての因果関係的な知識より、さらに高次の知識として、効率的な資源配分に関して次の概念的知識を設定する。

経済的手段の導入は、企業に環境改善のための動因を与える。その結果、効率的な資源配分が促進される。

#### IV 地球環境問題としての「地球温暖化」についての認識を目指す授業モデル

##### 1. 授業過程および学習指導要領との関連

環境問題認識としての説明的知識・概念的知識の習得を目指す学習過程は、一般に概念探求型の学習過程に属する。この学習過程は、基本的に次のようになる。

①導入 → ②学習問題の発見・把握 → ③仮説(予想)の提示 → ④関連資料の収集・検討 → ⑤関係考察・検証 → ⑥まとめ・応用

本モデルも基本的にこの学習過程にしたがって設計する。

また、本モデルでは、平成元年版中学校学習指導要領(公民的分野)における「国民生活と福祉」の中の「公害の防止など環境の保全」に関連して、地球規模の環境問題(特に「地球温暖化」)を題材とした授業(全3時間)を設計する。

##### 2. 題材としての「地球温暖化」について

地球環境問題としての地球温暖化の直接的な原因は、水蒸気・二酸化炭素・フロン・メタンといった温室効果気体の大気中の濃度上昇にある。増田善信氏によると、「温室効果気体の濃度が現在の増加率で増え続けるとすれば、全地球平均気温は、2030年代に現在より1.5～3.5℃程度上昇する」<sup>(9), p.53)</sup>と考えられる。そしてこの温度上昇によって、海面上昇にともなう陸地の消失、農畜産業に与える被害等々が予測されている。これらはさらに細かく数え上げていくときりがなく、経済学のみで見ると、大切なポイントが二つある。

まず第一は、この温暖化をもたらしている温室効果気体の約50%は二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)であり、さらにこのCO<sub>2</sub>の発生原因の約60%が化石燃料の消費にあるということである<sup>(9), p.74)</sup>。では、なぜ化石燃料消費にともなうCO<sub>2</sub>の増加がくい止められないのだろう。

その一因は、地球大気を持つ公共財的性質にある。公共財としての地球大気は消費の排除不能性と共同性を持つがために、過剰利用され、誰も自分からは進んで大気を保存しようとしないのである。

第二に、地球温暖化現象の「不可逆・不確実・超長期」という三つの特徴との関連である。これらの特徴および先ほどあげた「地球温暖化の影響」は、まさに超長期にわたる莫大な温暖化対策のための出費を予想させる。この温暖化対策費を組み込みながら、しかも人類に対する経済的な負担をできるだけ減らしつつ、社会経済的な成長を持続する手段として「最適資源配分」が求められている。勿論、CO<sub>2</sub>を減らす最も確実な方法はCO<sub>2</sub>を出さないことである。しかし、そのことは、CO<sub>2</sub>回収技術が未確立な今日においては、化石燃料の使用を禁ずることを意味するのでその完全実施は不可能である。またCO<sub>2</sub>は、窒素酸化物や硫黄酸化物と違いその排出源は無数にあるので、このような規制は事実上困難である。そこで、経済的手段の導入が考えられている。経済的手段としての課徴金制度や補助金制度、排出権市場制度は、CO<sub>2</sub>による環境破壊に対する費用を組み込みながら、CO<sub>2</sub>発生量を減らし、しかも将来的なCO<sub>2</sub>削減への動因を与えることを可能にするシステムである。このシステムを導入することによって、最適資源配分が促進され、さらには地球温暖化問題の解決につながるのである。

以上の考察をふまえて、本単元では、地球温暖化の原因としての地球大気の「公共財」的性質、および地球温暖化対策としての「経済的手段」に関して、以下の説明的知識の習得を目指す。

- A 地球の大気は公共財的性質を持つ。そのため、温室効果気体は自然に限界があってもそれを越えて排出され、地球は温暖化する。また、保全された大気も公共財的性質を持つので、各自の自由な保全策に任せておくと、各人は誰も自分から進んでは地球温暖化を阻止しようとはしない。その結果、温暖化は進行し続ける。
- B 対応面から見ると、温暖化対策としての経済的手段は、企業に温室効果気体(特にCO<sub>2</sub>)削減のための様々な動因を与えるので、効率的な資源配分が促進され、温暖化問題の解決につながる。

##### 3. 授業の展開

第1時には、説明的知識Aの習得を目指す。そのために導入段階では、まず地球環境問題にはどのようなものがあるかを確認し、それらの共通点としての範囲の広さと影響の大きさに気づかせる。学習問題把握段



階では、「地球温暖化」の現象的因果関係について整理し、原因体としてのCO<sub>2</sub>の増加に着目させるとともに、「地球温暖化にともなう大きな悪影響が予測されるのに、なぜCO<sub>2</sub>の増加がくい止められないのだろうか」という学習問題を設定させる。予想・仮説設定段階では、「個人の所有物ではないという大気性格が、温暖化を引き起こしているのではないかと、予想を仮説化する。検証段階では、公共財性格を持つ大気の保全に対して、人はどのように行動するかを探究させる。最後のまとめ・応用段階では、説明的知識Aを習得させるとともに、説明的知識Aに示す因果関係が酸性雨やオゾン層の破壊といった問題にもあてはまるか考えさせる。

第2時には、説明的知識Bの習得を目指す。導入段階では、地球温暖化に対応するために様々な国際会議が行われていることに気付かせる。学習問題把握段階では、それらの国際会議において検討されている経済的手段としての課徴金制度・補助金制度・排出権市場

制度の仕組みのあらましを整理するとともに、「経済的手段を導入すると、なぜCO<sub>2</sub>の排出量が減り、効率的な資源配分が促進されるのだろうか」という学習問題を設定させる。予想・仮説設定段階では、「経済的手段の導入は、CO<sub>2</sub>の削減につながる様々な行動への動因を企業に与え、それらの相乗効果として効率的な資源配分が促進されるのではないかと、予想を仮説化する。検証段階では、課徴金制度・補助金制度・排出権市場制度のそれぞれが、企業行動に与える影響について探究させる。最後のまとめ・応用段階では、説明的知識Bを習得させるとともに、説明的知識Bに示す因果関係が直接規制にもあてはまるか考えさせる。

学習指導案の検証・まとめ段階を〈図1〉に示す。

第3時には、地球温暖化がもたらす直接的影響、および対応策がもたらす間接的影響が国家間に利害対立をもたらしていることを理解させ、地球規模での利害調整が必要なことに気付かせる。

段階	学 習 活 動	主な発問・呼びかけ	予想される生徒の活動	指導上の留意点	資料等
検 証 段 階	5. 仮説の検証を行う。  * 制度別に検証していく。	○課徴金・補助金・排出権の3グループに別れて考えよう。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           CO<sub>2</sub>……課徴金を支払いたくないので減らす。            省エネ……使用する重油1単位あたりのCO<sub>2</sub>を減らし課徴金の支払を少なくすることになるので進める。            技術開発……将来のCO<sub>2</sub>を減らし課徴金の支払を少なくすることになるので進める。         </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・企業としては重油を大量に使う火力発電所（火電）を想定する。</li> </ul>	7 「西ドイツ排水課徴金制度の説明」
		○結果を発表しよう。課徴金制度の場合はどうになるだろう。(B-3)			
		○西ドイツでは、課徴金制度の導入でどのような効果が生まれているだろう。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           CO<sub>2</sub>……補助金をもらいたくないので減らす。            省エネ……使用する重油1単位あたりのCO<sub>2</sub>を減らし、補助金の受け取りを多くすることになるので進める。            技術開発……将来のCO<sub>2</sub>を減らし、補助金の受け取りを増やすことになるので進める。         </div>		
		○補助金制度の場合はどうになるだろう。(B-3)			

段階	学 習 活 動	主な発問・呼びかけ	予想される生徒の活動	指導上の留意点	資料等
検 証 段 階				・補助金受け取りを目当てにした新たな企業の参入を招く可能性もあることに注意させる。	
		○排出権制度の場合 はどのようなになるだろう。(B-3)	CO <sub>2</sub> ……発行されている排出権分しかCO <sub>2</sub> は排出されない。 省エネ……使用する重油1単位あたりのCO <sub>2</sub> 使用量を減らし、排出権購入量を減らすことになるので進める。 技術開発……将来の排出権購入量を減らすことになるので進める。		
ま と め	6. 検証の内容を整理し、因果関係を明確にする。	○検証した結果を整理しよう。			
					経済的手段としての課徴金制度や補助金制度・排出権市場制度は、企業にCO <sub>2</sub> そのものの削減や省エネ・CO <sub>2</sub> 削減技術開発への動因を与えるので、効率的な資源配分が促進され、地球温暖化問題の解決につながる。

〈図1〉第2時 検証・まとめ段階の学習指導過程

## V 終りに

本稿では、環境問題認識を、より質の高いものにするための内容構成について検討し、環境経済学の研究成果に基づいて、環境問題認識のための質の良い因果関係の知識を設定した。さらに、これらの知識を基に、地球環境問題についての認識をめざす授業モデルを「地球温暖化」を題材として構想した。

環境問題を授業で扱う際には、とかく、「CO<sub>2</sub>の増加が地球温暖化の原因である。」といった上べだけの理解にとどまったり、短絡的に「大気中のCO<sub>2</sub>を増加させるような製品は使わないようにしましょう」という結論を引出そうとする傾向にある。しかし、社会事象の本質の理解を目的とする社会科にあっては、環境問題の本質的な因果関係を、社会諸科学の研究成果に基づいてまず正しく理解させることが重要である。

### 【注及び引用文献】

- ① 文部省「環境教育指導資料（中学校・高等学校編）」大蔵省印刷局 1991年  
 この中で、環境教育の目的が次のように示されている。「環境教育とは、『環境や環境問題に関心・知識を持ち、人間活動と環境とのかかわりについての総合的な理解と認識の上にならって、環境の保全に配

慮した望ましい働きかけのできる技能や思考力、判断力を身に付け、より良い環境の創造活動に主体的に参加し環境への責任ある行動がとれる態度を育成する』ことと考えることができよう。」(p.6)

- ② 岩田一彦「小学校社会科の授業設計」東京書籍 1991年  
 ③ UNESCO International Strategy for Action in the field of Environmental Education and Training for the 1990's 1987  
 この中では、環境問題の知識の伝達に関して、「環境問題を防止・解決する手段についても伝えなければならない」と、述べられている。  
 ④ 北野康他編「地球温暖化がわかる本」マクミラン・リサーチ研究所 1990年  
 ⑤ 野口悠紀夫「公共経済学」日本評論社 1982年  
 ⑥ 環境庁地球環境経済研究会「地球環境の政治経済学」ダイヤモンド社 1990年  
 ⑦ 日引聡・森田恒幸・岩田規久男「地球環境保全のための経済的手段」橋本道夫他編『地球環境と経済』（講座「地球環境」第3巻）中央法規 1990年  
 ⑧ 宮本憲一・塚谷恒雄「公害」東研出版 1982年  
 ⑨ 増田善信「地球環境が危ない」新日本出版社 1990年